

#214 monthly types
7. E. H. H. S.
12-8-99

Atty. Docket No.: 51876.P160
Express Mail #: EM560643880US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the application of:

Young-Min Kang

For: FERROELECTRIC RANDOM ACCESS MEMORY DEVICE CAPABLE OF REDUCING OPERATION FREQUENCY OF REFERENCE CELL

REQUEST FOR PRIORITY

5594 U.S. PRO
09/428110
10/27/39

Hon. Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely Korean Patent Application No. 1998-45301 filed October 28, 1998. A certified copy of the document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN

Ernst
yman Reg.

Dated: 10/22/99

By:

Eric S. Hyman Reg. No. 30,139

12400 Wilshire Boulevard
Seventh Floor
Los Angeles, California 90025
(310) 207-3800

<Priority Document Translation>

JC 884 U.S. PTO
09/26/10
10/27/99



THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office of the following application as filed.

Application Number : 1998-45301 (Patent)

Date of Application : October 28, 1998

Applicant(s) : HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

July 28, 1999

COMMISSIONER

대한민국특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

JCG84 U.S. PRO
09/42010
10/2/99

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제45301호
Application Number

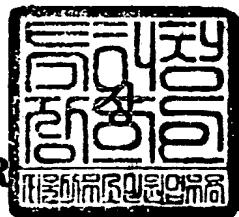
출원년월일 : 1998년 10월 28일
Date of Application

출원인 : 현대전자산업 주식회사
Applicant(s)

1999년 7월 28일

특허청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-045301

【출원일자】 1998/10/28

【발명의 국문명칭】 수명을 연장시킨 강유전체 메모리 장치

【발명의 영문명칭】 FERROELECTRIC RANDOM ACCESS MEMORY WITH EXTENDED LIFE TIME

【출원인】

【국문명칭】 현대전자산업주식회사

【영문명칭】 HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

【대표자】 김영환

【출원인코드】 17511971

【출원인구분】 국내상법상법인

【전화번호】 02-398-4500

【우편번호】 467-860

【주소】 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 박해천

【대리인코드】 F196

【전화번호】 02-555-7503

【우편번호】 135-081

【주소】 서울특별시 강남구 역삼1동 741-40 해천빌딩 2층

【대리인】

【성명】 원석희

【대리인코드】 H419

【전화번호】 02-555-7503

【우편번호】 135-081

【주소】 서울특별시 강남구 역삼1동 741-40 해천빌딩 2층

【발명자】

【국문성명】 강영민

【영문성명】 KANG, Young Min

【주민등록번호】 690228-1226154

【우편번호】 134-070

【주소】 서울특별시 강동구 명일동 309-1 삼익아파트 201-711

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

박해천 (인)

대리인

원석희 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 10 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통
2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 F0부분 1통
3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명은 반도체 산업에 관련된 것으로, 특히 그 수명을 연장시킨 강유전체 메모리 장치(FeRAM, Ferroelectric Random Access Memory)에 관한 것이다. 본 발명은 기준 셀의 강유전체 캐패시터의 잔류분극 크기 감소를 완화하여 장기간 안정적인 기준 전압을 제공하여 소자의 수명을 증가시킬 수 있는 강유전체 메모리 장치를 제공하는데 그 목적이 있다. 이를 위하여 본 발명은 하나의 비트라인에 다수개의 기준 셀을 연결하고 인접 비트라인에 연결된 메모리 셀이 구동될 때마다 다수의 기준 셀 중 어느 하나를 선택하여 구동시킴으로써, 기준 셀의 강유전체 캐패시터의 사용 빈도를 상대적으로 줄여 소자 전체의 수명을 연장시키는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

수명을 연장시킨 강유전체 메모리 장치

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 강유전체 메모리 장치의 회로 구성도.

도 2는 본 발명에 적용되는 기준 셀 선택 회로의 예시도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

BL0, BL1 : 비트라인

WL0, WL1, … : 워드라인

RWL0, RWL1, … : 기준 워드라인

CPL0 : 셀 플레이트

10 : 메모리 셀

20 : 기준 셀

100 : 메모리 셀 블럭

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 반도체 산업에 관련된 것으로, 특히 그 수명을 연장시킨 강유전체 메모리 장치(FeRAM, Ferroelectric Random Access Memory)에 관한 것이다.

FeRAM은 전기장을 계속하여 인가하지 않아도 '+' 또는 '-' 방향으로 잔류분

극을 갖는 강유전체의 성질을 이용한 비휘발성 기억 소자이다. FeRAM의 구조는 DRAM(Dynamic Random Access Memory)의 구조와 거의 유사하다. FeRAM에서 셀에 기록된 데이터 값이 '0' 또는 '1'을 판별하는 방법은 크게 두 가지로 나뉘어진다. 그 한가지 방법은 한 개의 메모리 셀에 두 개의 트랜지스터와 두 개의 캐패시터를 두고 한 개의 캐패시터에는 '1'을 기록하고 다른 한 개의 캐패시터에는 '0'을 기록하여 이들을 각각 서로 다른 비트라인(bit line)에 연결하여 구동시킴으로써 판별하는 방법이다. 또 다른 방법은 각 셀은 한 개의 트랜지스터와 한 개의 캐패시터로 구성되고, 셀에 '0'이 저장되었을 때 비트라인에 유기되는 전하의 양과, '1'이 저장되었을 때 유기되는 전하의 양의 중간값을 유기하는 기준 셀(reference cell)을 따로 설치하여 이를 부비트라인(bit line bar)에 방전함으로써 데이터 값을 판별하는 방법이다. 이중 소자의 집적도의 관점에서 볼 때 단위 셀의 면적이 적은 후자의 방법이 유리하다.

그러나 이처럼 기준 셀을 따로 설치하는 경우 강유전체 물질의 피로도 (fatigue)에 기인하는 문제점이 발생한다. 즉, 강유전체 캐패시터는 본래 반복($\sim 10^8$ 이상) 구동됨에 따라 잔류분극의 크기가 감소하는 성질이 있는데, 기준 셀의 캐패시터는 인접 비트라인에 연결되어 있는 메모리 셀 각각이 구동될 때마다 함께 구동되어야 하므로 비트라인에 연결되어 있는 메모리 셀의 개수만큼 더 구동되어야 한다. 따라서 기준 셀의 캐패시터는 메모리 셀의 캐패시터에 비해 더 빨리 피로하게 되고, 즉 메모리 셀의 캐패시터에 비해 더 빨리 잔류분극값이 감소하여 안정적인 기준 전압(reference voltage)을 생성하지 못하므로 소자의 수명을 단축시키는 문

제점이 있었다.

강유전체 캐패시터의 피로도 특성은 강유전체 물질, 전극 물질, 캐패시터 제조 공정에 크게 의존하는 것으로, 이를 향상시키기 위한 공정 또는 물질을 개발하는 것이 현재로서는 매우 어렵기 때문에 다른 방향으로의 접근이 필요하게 되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 기준 셀의 강유전체 캐패시터의 잔류분극 크기 감소를 완화하여 장기간 안정적인 기준 전압을 제공하여 소자의 수명을 증가시킬 수 있는 강유전체 메모리 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징적인 강유전체 메모리 장치는 하나의 트랜지스터와 하나의 강유전체 캐패시터로 구성된 메모리 셀을 구비한 강유전체 메모리 장치에 있어서, 제1 비트라인에 접속된 다수의 상기 메모리 셀과, 상기 제1 비트라인에 인접한 제2 비트라인에 접속된 다수의 기준 셀을 구비하여, 임의의 메모리 셀이 구동될 때 상기 다수의 기준 셀 중 하나가 선택되어 구동된다.

즉, 본 발명은 하나의 비트라인에 다수개의 기준 셀을 연결하고 인접 비트라인에 연결된 메모리 셀이 구동될 때마다 다수의 기준 셀 중 어느 하나를 선택하여 구동시킴으로써, 기준 셀의 강유전체 캐패시터의 사용 빈도를 상대적으로 줄여 소자 전체의 수명을 연장시키는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 소개한다.

첨부된 도면 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 FeRAM의 개략적인 회로 구

성을 도시한 것이다. 도시된 FeRAM은 하나의 트랜지스터와 하나의 강유전체 캐패시터로 구성된 다수의 메모리 셀(10)이 비트라인(BL0)에 연결되어 있고, 인접 비트라인(BL1)에 연결된 다수의 기준 셀(20)을 구비한다. 도면 부호 'CPL0'은 셀 플레이트를 나타낸 것이다.

하나의 메모리 셀이 구동되기 위해서는 워드라인(WL0, WL1, ...) 선택되어 입력신호가 전달되어 메모리 셀 강유전체 캐패시터가 비트라인에 방전하고, 다수의 기준 셀 중 어느 하나가 선택되어 기준 워드라인(RWL0, RWL1, ...))에 입력신호가 전달되면 기준 셀의 강유전체 캐패시터가 인접 비트라인에 방전하여 메모리 셀에 저장되어있던 데이터를 판별할 수 있다.

이와 같은 다수의 기준 셀이 비트라인에 연결되어 있으므로, 각 기준 셀의 구동 빈도는 기준 셀 수의 역수로 줄어든다. 따라서 기준 셀의 강유전체 캐패시터의 구동 빈도도 감소하게 되고, 강유전체 캐패시터의 잔류분극 값의 감소가 지연되어 기준 셀의 수만큼 강유전체 메모리의 수명은 길어진다.

첨부된 도면 도 2는 기준 셀을 선택하기 위한 회로 구성을 예시한 것으로, 하나의 메모리 셀 블럭(100)이 $256(2^8)$ 개의 워드라인으로 구성되어 있다고 가정하면, 하나의 워드라인을 선택하기 위해서는 8개의 어드레스 신호가 8-입력 앤드 게이트 회로를 통해 입력되어야 한다. 그리고 비트라인에 기준 셀이 $8(2^3)$ 개로 구성하는 경우 메모리 셀을 선택하기 위한 8개의 어드레스 신호중 하위 3개만을 3-입력 앤드 게이트 회로를 이용하여 기준 워드라인에 연결하면 기준 셀을 균등하게 분산 선택하여 사용할 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

이상에서와 같이 본 발명은 다수의 기준 셀을 비트라인에 연결하여 이들을 분산하여 사용하므로써, 기준 셀의 사용 빈도를 감소시켜 강유전체 캐패시터의 잔류분극 값의 감소 시간을 연장시키는 효과가 있으며, 이에 따라 소자의 수명을 혁신적으로(하나의 비트라인에 연결된 기준 셀의 배수로) 연장시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하나의 트랜지스터와 하나의 강유전체 캐패시터로 구성된 메모리 셀을 구비한 강유전체 메모리 장치에 있어서,
제1 비트라인에 접속된 다수의 상기 메모리 셀과, 상기 제1 비트라인에 인접한 제2 비트라인에 접속된 다수의 기준 셀을 구비하여, 임의의 메모리 셀이 구동될 때 상기 다수의 기준 셀 중 하나가 선택되어 구동되는 강유전체 메모리 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 기준 셀 중 하나를 선택하기 위하여 디코딩 수단을 사용하는 것을 특징으로 하는 강유전체 메모리 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 디코딩 수단이 어드레스 신호의 일부를 입력으로 하는 것을 특징으로 하는 강유전체 메모리 장치.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 비트라인이 상기 제1 비트라인의 부비트라인인 것을 특징으로 하는 강유전체 메모리 장치.

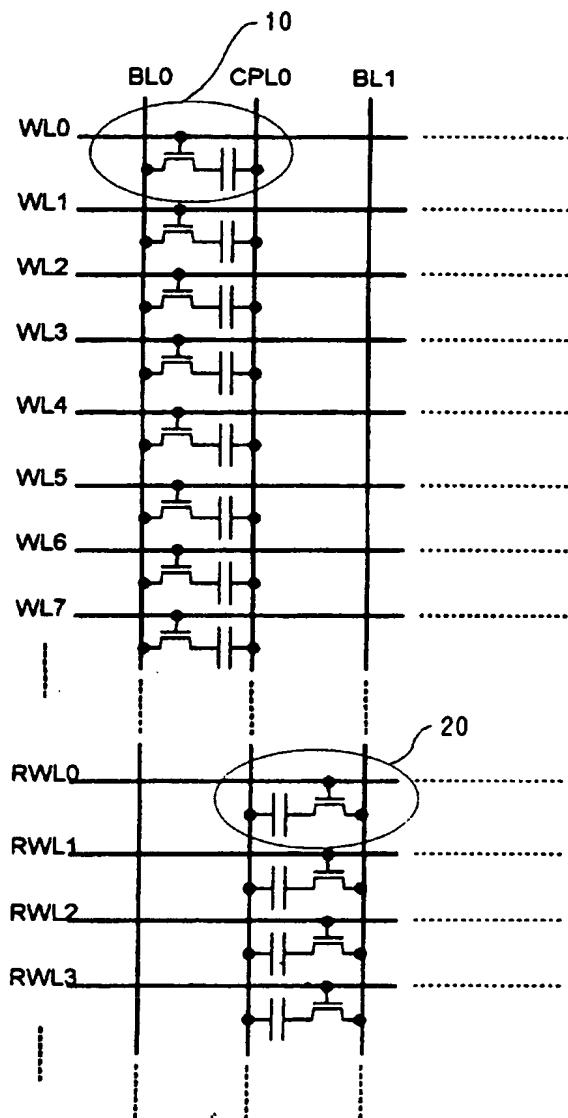
【청구항 5】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 기준 셀 각각이 하나의 트랜지스터와 하나의 강유전체 캐패시터
를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 강유전체 메모리 장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】

